

OLYMPIADES ACADÉMIQUES DE MATHÉMATIQUES



**ACADÉMIE
D'AMIENS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Cycle 3

SESSION 2021

Concours Marcel Combès

SUJET ALGORITHMIQUE

Mardi 16 mars 2021

Durée : 1h30 dans la matinée

Les calculatrices sont autorisées ainsi que le matériel usuel de géométrie et le dictionnaire. Le recours à l'usage des ordinateurs et tablettes est également possible.

***Toute trace de recherche** sera prise en compte dans l'évaluation des copies ; toute argumentation correcte qu'elle soit de nature géométrique, calculatoire ou autre sera valorisée, une justification étant attendue pour toute réponse proposée.*

Vous penserez par ailleurs à indiquer sur les bandeaux des copies vos NOMS, Prénoms, Classe et Etablissement (le cachet de l'établissement sera apposé sur chaque copie).

Exercice 1 : quatre fois quatre

On peut écrire le nombre 0 en utilisant **uniquement quatre fois le chiffre « 4 » et les symboles opératoires { + ; - ; x ; / } ainsi que les parenthèses ()**.

Par exemple : $0 = 4 + 4 - (4 + 4)$ ou $0 = 4 \times (4/4) - 4$ ou $0 = 44 - 44$ ou $0 = 44 \times (4 - 4)$

Question 0 : Vérifier que les quatre égalités ci-dessus sont vraies.

Question 1 : Trouver au moins trois manières d'écrire le nombre 1 sous cette forme.

Question 2 : Trouver au moins une manière d'écrire le nombre 10 sous cette forme.

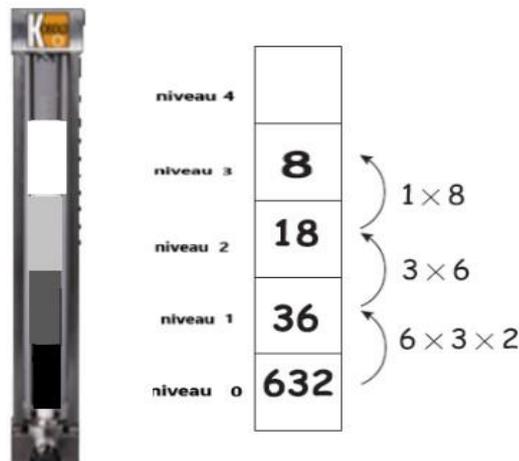
Question 3 : Parmi les nombres entiers de 0 à 10, un seul d'entre eux ne peut pas s'écrire sous cette forme. Lequel ? Justifier votre réponse.

Exercice 2 : nombres et jauge à niveau

Pour déterminer le niveau du nombre 632 dans la jauge, on applique la méthode suivante :

- on introduit le nombre 632 (niveau 0)
- on multiplie chacun de ses chiffres : $6 \times 3 \times 2 = 36$ (niveau 1)
- on multiplie chacun des chiffres du résultat obtenu : $3 \times 6 = 18$ (niveau 2)
- on multiplie de nouveau chacun des chiffres du résultat obtenu : $1 \times 8 = 8$ (niveau 3)

Il faut 3 étapes pour obtenir un nombre à un chiffre, on dit alors que le nombre 632 est de niveau 3 (voir l'illustration ci-dessous).



1) Quel est le niveau du nombre 28 ? du nombre 486 ? et du nombre 9 876 543 210 ?

Justifier les réponses.

2) Que penser de cette affirmation : « Les nombres 128 et 28 sont obligatoirement de même niveau. » Justifier la réponse.

3) Quels sont tous les nombres entiers inférieurs à 100 qui sont de niveau 1 ?

4) Il existe un seul nombre, plus petit que 100 dont le niveau est 4.
 Trouver ce nombre. On peut utiliser le logiciel scratch et le fichier « nombre et niveau ».
 Justifier sur la copie qu'il est bien de niveau 4.

5) Un élève propose de modifier la commande « demander » de la façon suivante :



Modifier ainsi le programme puis le mettre en œuvre pour les deux nombres 28 et 128. Qu'observe-t-on ?
 Proposer une explication au fait observé.

Exercice 3 : bilboquet

 <p>25 €</p>	 <p>9 €</p>	 <p>37 €</p>
--	---	--

Ouvrir le programme SCRATCH nommé « Bilboquet ».

- 1) Entrer la valeur 5 quand le lutin demande le prix de la carte. Que se passe-t-il ?
 - Indiquer tout ce qui se passe à l'écran.
 - Expliquer pourquoi.

2) Calculer le prix d'une carte.

3) Entrer la valeur trouvée à la question précédente dans le programme. Que se passe-t-il ?

- Indiquer tout ce qui se passe à l'écran.
- Expliquer pourquoi.

4) Entrer les valeurs suivantes :

- 3 pour le prix de la carte ;
- 5 pour le prix de la loupe ;
- 14 pour le prix du bilboquet.

Que se passe-t-il ? Pourquoi ?

5) Trouver le prix du bilboquet.

6) Entrer les valeurs trouvées dans le programme pour vérifier la réponse.

Indiquer tout ce qui se passe à l'écran.